

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 06-055354

(43) Date of publication of application : 01.03.1994

(51)Int.Cl.

B23H 7/10

(21) Application number : 04-209089

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22) Date of filing : 05.08.1992

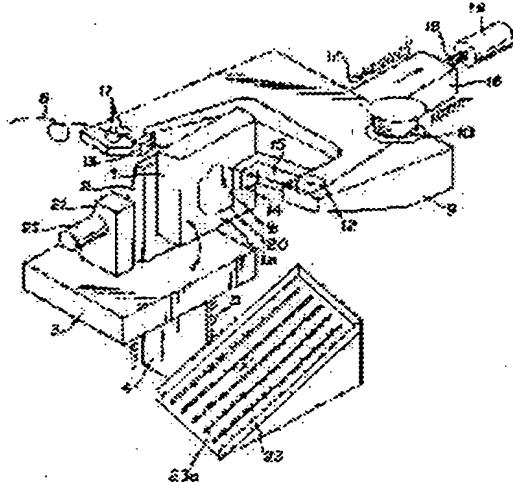
(72)Inventor : AKAO YUKIO

(54) WIRE ELECTRIC DISCHARGE MACHINING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To completely automate plural continuous machining processes by providing a rotating means for rotating a fitting means, together with a workpiece, around a horizontal shaft vertical to the travel direction of a wire electrode, and a discharge means for discharging the severed inner part of the workpiece automatically from the inside of a wire electric discharge machining device.

CONSTITUTION: Between a pair of automatic connecting means 13, 14 supported in the approximately horizontal positions, a workpiece 1 is supported almost vertically by a fitting base 2. A wire electrode 8 is made travel almost horizontally between these automatic connecting means 13, 14, and the fitting base 2 and the wire electrode 8 are moved relatively to form a machining locus by wire electric discharge at the workpiece 1. The core part 2b, to be cut off by this machining locus, of the workpiece 1 is supported in the state of being placed within the outer part, and after the formation of the machining locus, the fitting base 2 is rotated, together with the workpiece 1, around a horizontal shaft vertical to the travel direction of the wire electrode 8. After electric discharge machining, the core part 1b of the workpiece 1 slides out by its own weight and discharged by a discharge means 23.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.08.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2721092

[Date of registration] 21.11.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-55354

(43)公開日 平成6年(1994)3月1日

(51)Int.Cl.⁶

B 23 H 7/10

識別記号

序内整理番号

9239-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11(全 12 頁)

(21)出願番号 特願平4-209089

(22)出願日 平成4年(1992)8月5日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 赤尾 幸生

名古屋市北区東大曾根町上五丁目1071番地

三菱電機エンジニアリング株式会社名古屋事業所内

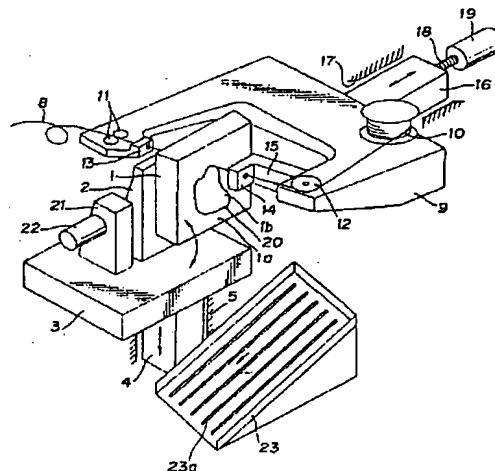
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 ワイヤ放電加工装置

(57)【要約】

【目的】 安価に、且つ、装置の小型化を促進し、連続した複数の加工工程に対する完全無人自動加工処理を実行し、作業効率を飛躍的に向上させる。

【構成】 被加工物1の両側に略水平位置に支持される一対の自動結線手段13, 14と、自動結線手段13, 14間に略水平に走行するワイヤ電極8と、自動結線手段13, 14間で被加工物1を略垂直に支持する取付台2と、取付台2とワイヤ電極8とを相対的に移動させて被加工物1にワイヤ電極8による加工軌跡を形成する駆動モータ19と、取付台2を被加工物1とともにワイヤ電極8の走行方向に対して垂直な水平軸を中心回転させる回転支持台21、駆動モータ22と、被加工物1の切り離された内側(中子)部分1bをワイヤ放電加工装置内から排出する自動排出シャッタ23とを具備する。



- | | |
|-------------|-------------|
| 1:被加工物 | 18:送りネジ |
| 1a:外側部分 | 19:駆動モータ |
| 1b:内側(中子)部分 | 20:加工軌跡 |
| 2:取付台 | 21:回転支持台 |
| 3:上下移動台 | 22:駆動モータ |
| 8:ワイヤ電極 | 23:自動排出シャッタ |
| 13:自動結線手段 | 23a:丸棒 |
| 14:自動結線手段 | |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工物の両側に略水平位置に支持される一対の自動結線手段と、前記一対の自動結線手段間を略水平に走行するワイヤ電極と、前記一対の自動結線手段間で被加工物を略垂直に支持する取付手段と、前記取付手段とワイヤ電極とを相対的に移動させて前記被加工物にワイヤ電極による加工軌跡を形成する駆動手段と、前記取付手段を被加工物とともにワイヤ電極の走行方向に対して垂直な水平軸を中心に回転させる回転手段と、前記被加工物の切り離された内側（中子）部分をワイヤ放電加工装置内から自動排出する排出手段とを具備することを特徴とするワイヤ放電加工装置。

【請求項2】 前記排出手段は、前記内側（中子）部分との摩擦係数を下げるための棒部材が配置された所定の傾斜角度を持つシーラーにより構成されていることを特徴とする請求項1記載のワイヤ放電加工装置。

【請求項3】 前記排出手段は、前記内側（中子）部分を所定方向へ滑り落とすために気体或いは（及び）液体を噴出させる噴出手段を備えた所定の傾斜角度を持つシーラーにより構成されていることを特徴とする請求項1記載のワイヤ放電加工装置。

【請求項4】 前記排出手段は、前記内側（中子）部分との摩擦係数を下げるための棒部材が配置され、且つ、前記内側（中子）部分を所定方向へ滑り落とすために気体或いは（及び）液体を噴出させる噴出手段を備えた所定の傾斜角度を持つシーラーにより構成されていることを特徴とする請求項1記載のワイヤ放電加工装置。

【請求項5】 前記排出手段は、その傾斜角度を可変できる稼働式シーラーにより構成されていることを特徴とする請求項1記載のワイヤ放電加工装置。

【請求項6】 前記排出手段は、前記内側（中子）部分との摩擦係数を下げるための棒部材が配置され、且つ、その傾斜角度を可変できる稼働式シーラーにより構成されていることを特徴とする請求項1記載のワイヤ放電加工装置。

【請求項7】 前記排出手段は、前記内側（中子）部分との摩擦係数を下げるための棒部材が配置され、且つ、前記内側（中子）部分を所定方向へ滑り落とすために気体或いは（及び）液体を噴出させる噴出手段を備え、その傾斜角度を可変できる稼働式シーラーにより構成されていることを特徴とする請求項1記載のワイヤ放電加工装置。

【請求項8】 前記排出手段は、シーラー上にある前記内側（中子）部分を空気圧或いは液圧により稼働する排出部材により排出することを特徴とする請求項1記載のワイヤ放電加工装置。

【請求項9】 前記排出手段は、前記内側（中子）部分を所定方向へ搬送するベルトコンベアにより構成されていることを特徴とする請求項1記載のワイヤ放電加工装置。

【請求項10】 前記排出手段は、前記内側（中子）部分を所定方向へ滑り落とすための所定の傾斜角度を持つシーラーと、前記シーラーに対して振動を付加する振動付加手段とから構成されていることを特徴とする請求項1記載のワイヤ放電加工装置。

【請求項11】 前記排出手段は、前記内側（中子）部分との摩擦係数を下げるための棒部材が配置された所定の傾斜角度を持つシーラーと、前記シーラーに対して振動を付加する振動付加手段とから構成されていることを特徴とする請求項1記載のワイヤ放電加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、ワイヤ放電加工装置に関するものであり、特に、被加工物の加工軌跡の内側（中子）部分の除去が簡単にでき、更にワイヤ放電加工装置内から該内側（中子）部分を自動的に排出することができるワイヤ放電加工装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図20は、特公昭63-59810号公報に記載されている従来のワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。図において、1は加工対象物たる被加工物、2は被加工物1を略垂直に支持する取付台、3は取付台2が固定されている上下移動台、4は上下移動台3を垂直方向に移動させるスライダ、5はスライダ4の移動を案内するガイド、6は上下移動台3及びスライダ4内に螺合されている垂直方向の送りネジ、7は送りネジ6を回動させる駆動モータである。

【0003】 また、8はワイヤ電極、9は略水平に支持された略コの字状の架台であり、ワイヤ放電加工処理時は架台9の略コの字状の先端部分に被加工物1が位置している。10は架台9の上面に配設された回収ローラであり、ワイヤ電極8の回収を行う。11は架台9のワイヤ供給側に位置するガイドローラ、12は架台9のワイヤ回収側に位置するガイドローラ、13は架台9の略コの字状のワイヤ供給側の先端部に取付けられた自動結線手段、14は同じく架台9の略コの字状のワイヤ回収側の先端部に取付けられた自動結線手段であり、この一対の自動結線手段13、14によってワイヤ電極8の結線、切断、及びワイヤ電極8走行時におけるガイドを行う。

【0004】 また、15は被加工物1の肉厚に対応して自動結線手段14を被加工物1の肉厚方向に調整して固定する自動結線手段支持具、16は架台9を水平方向に移動させるスライダ、17はスライダ4の移動を案内するガイド、18は架台9及びスライダ16内に螺合されている水平方向の送りネジ、19は送りネジ18を回動させる駆動モータである。20はワイヤ放電加工処理により形成された加工軌跡であり、この加工軌跡20によって被加工物1は外側部分1aと内側（中子）部分1bとに分かれる。

【0005】次に、動作を説明する。従来のワイヤ放電加工装置は上記のように構成されており、被加工物1が固定されている取付台2のワイヤ電極8とを相対的に移動させながら放電加工を実行することにより、被加工物1を所望の形状に加工している。即ち、上下方向の送りネジ6を正逆回転駆動させて、取付台2及び被加工物1を上下方向に適宜移動させ、また、水平方向の送りネジ18を正逆回転駆動させて、ワイヤ電極8を水平方向に適宜移動させ、しかも、この上下方向の移動と水平方向の移動を互い連携させつつワイヤ放電加工を実行し、被加工物1に所定形状の加工軌跡20を描き、被加工物1を外側部分1aと中子部分1bとに切離していく。

【0006】なお、加工処理におけるワイヤ電極8の走行速度及び張力は架台9内に装備された駆動装置及び張力調整機構（いずれも図示せず）により制御され、その走行位置は一対の自動結線手段13、14により正確に規制される。また、ワイヤ電極8及び被加工物1には加工電源（図示せず）から所定の繰り返しパルス電圧が印加され、ワイヤ電極8と被加工物1との間で放電を発生させている。更に、ワイヤ電極8と被加工物1との加工実施部には、加工液供給装置（図示せず）から加工液が噴出供給され、加工処理における加工粉の除去と冷却を行っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のワイヤ放電加工装置では、被加工物を略垂直に支持し、ワイヤ電極を略水平に走行させて放電加工を実行していた。従って、加工軌跡によって被加工物の外側部分と内側（中子）部分とが完全に切離されても、内側（中子）部分は外側部分内に載置された状態で支持されていた。しかしながら、この外側部分と中子部分とを切り離す上記の加工工程が終了した後、次の加工工程に連続して移行するためには、この中子部分を外側部分から迅速に除去する必要があったため、従来のこの種のワイヤ放電加工装置では、専用の特殊な除去装置（例えば、マグネットを利用して磁力により内側（中子）部分を吸着し、他の場所へ搬送する方式、或いは、ピストンを利用して内側（中子）部分を押し出す方式等）を設ける必要があり、装置が大型化し、装置のコストアップを招来するという問題点があった。

【0008】また、上記のマグネットを利用する内側（中子）部分除去方式にあっては、被加工物の材質（例えば、非磁性体）により除去動作ができず、また、上記マグネット及びピストンを利用する内側（中子）部分除去方式にあっては、内側（中子）部分の形状により除去動作がスムーズに実行されないため、連続した複数の加工工程に対する完全無人自動加工処理に支障をきたし、作業効率が悪いという問題点があった。

【0009】この発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、安価に、且つ、装置の小型化を促進

し、連続した複数の加工工程に対する完全無人自動加工処理を実行し、作業効率を向上させることができるワイヤ放電加工装置を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係るワイヤ放電加工装置は、被加工物の両側に略水平位置に支持される一対の自動結線手段と、前記一対の自動結線手段間を略水平に走行するワイヤ電極と、前記一対の自動結線手段間で被加工物を略垂直に支持する取付手段と、前記取付手段とワイヤ電極とを相対的に移動させて前記被加工物にワイヤ電極による加工軌跡を形成する駆動手段と、前記取付手段を被加工物とともにワイヤ電極の走行方向に対して垂直な水平軸を中心回転させる回転手段と、前記被加工物の切り離された内側（中子）部分をワイヤ放電加工装置内から自動排出する排出手段とを具備するものである。

【0011】また、前記排出手段は、前記内側（中子）部分との摩擦係数を下げるための棒部材が配置された所定の傾斜角度を持つシャーナにより構成されているものである。

【0012】また、前記排出手段は、前記内側（中子）部分を所定方向へ滑り落とすために気体或いは（及び）液体を噴出させる噴出手段を備えた所定の傾斜角度を持つシャーナにより構成されているものである。

【0013】また、前記排出手段は、前記内側（中子）部分との摩擦係数を下げるための棒部材が配置され、且つ、前記内側（中子）部分を所定方向へ滑り落とすために気体或いは（及び）液体を噴出させる噴出手段を備えた所定の傾斜角度を持つシャーナにより構成されているものである。

【0014】また、前記排出手段は、その傾斜角度を可変できる稼働式シャーナにより構成されているものである。

【0015】また、前記排出手段は、前記内側（中子）部分との摩擦係数を下げるための棒部材が配置され、且つ、その傾斜角度を可変できる稼働式シャーナにより構成されているものである。

【0016】また、前記排出手段は、前記内側（中子）部分との摩擦係数を下げるための棒部材が配置され、且つ、前記内側（中子）部分を所定方向へ滑り落とすために気体或いは（及び）液体を噴出させる噴出手段を備え、その傾斜角度を可変できる稼働式シャーナにより構成されているものである。

【0017】また、前記排出手段は、シャーナ上にある前記内側（中子）部分を空気圧或いは液圧により稼働する排出部材により排出するものである。

【0018】また、前記排出手段は、前記内側（中子）部分を所定方向へ搬送するベルトコンベアにより構成されているものである。

【0019】また、前記排出手段は、前記内側（中子）

部分を所定方向へ滑り落とすための所定の傾斜角度を持つシャーティーと、前記シャーティーに対して振動を付加する振動付加手段とから構成されているものである。

【0020】また、前記排出手段は、前記内側（中子）部分との摩擦係数を下げるための棒部材が配置された所定の傾斜角度を持つシャーティーと、前記シャーティーに対して振動を付加する振動付加手段とから構成されているものである。

【0021】

【作用】この発明に係るワイヤ放電加工装置においては、略水平位置に支持される一対の自動結線手段間に被加工物を取付台により略垂直に支持し、この自動結線手段間に略水平にワイヤ電極を走行させ、取付台とワイヤ電極とを相対的に移動して、被加工物にワイヤ放電による加工軌跡を形成する。放電加工処理中にあっては、加工軌跡によって切り離されるべき被加工物の中子部分は外側部分内に載置された状態で支持されており、加工軌跡を形成した後においては、取付台を被加工物とともにワイヤ電極の走行方向に対して垂直な水平軸を中心に回転させ、放電加工処理後にあっては、この回転により被加工物の中子部分は自重によって外側部分から自動的に滑り出る。自重により滑り出た中子部分はシャーティー等を利用して連続的に排出される。

【0022】

【実施例】

【実施例1】以下、この発明の実施例を説明する。図1は、この発明の一実施例（実施例1）であるワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。なお、図中、1～20は上記従来例の構成部分と同一または担当する構成部分を示すものであるから、重複する説明を省略する。図において、21は取付台2を回転可能に支持する回転支持台、22は回転支持台21に取付けられた駆動モータ、23は傾斜角度の付いた自動排出シャーティー、23aは被加工物1の中子部分1bが自重により滑り落ち易いように取り付けられた丸棒（SUS磨き鋼、プラスチック製など滑り易い材質により構成されている）である。そして、この回転支持台21と駆動モータ22ことで、加工軌跡20形成後に取付台2を被加工物1とともにワイヤ電極8の走行方向に対して垂直な水平軸を中心に回転させる回転手段を構成している。

【0023】この実施例におけるワイヤ放電加工装置は、上記のように構成されており、従来の装置に回転支持台21及び駆動モーター22からなる回転手段を加えたものである。そして、被加工物1が固定されている取付台2とワイヤ電極8とを相対的に移動させながら放電加工処理を実行することにより、被加工物1を所望の形状に加工している。

【0024】ここで、このワイヤ放電加工装置による加工手順について説明する。図19は、ワイヤ放電加工による被加工物1及びその加工軌跡を示す正面図である。

図において、20はワイヤ放電加工による加工軌跡であり、20aは加工開始部、20bは加工終了部、20cは放電開始前に予めワイヤ電極8を挿通する小孔、20bは小孔20cと加工開始部20aとを結ぶ助走区間である。この加工軌跡20が形成されることにより、被加工物1は外部1aと内部（中子）部分1bとに分かれること。

【0025】この放電加工処理を開始するのに先立つて、被加工物1の所定位置に予め穿設された子孔20cが中子部分1bの重心Gより上方になるように被加工物1を取付台2に固定する。そして、この子孔20cにワイヤ電極8を挿通し、自動結線手段13、14の位置調整等を行って放電開始の準備をする。この準備が完了した後に、ワイヤ電極8を走行させつつ、ワイヤ電極8と被加工物1との間を所定の間隔に保ちながら、所定の電圧を断続的に供給することにより放電加工処理を実行する。

【0026】まず、駆動モータ7を駆動し、送りネジ6を回転させ、取付台2を下降させることにより、被加工物1に対して相対的にワイヤ電極8を上昇させる。こうして、まず、助走区間20dを放電切削する。そして、この助走区間20dが下降開始部20aにまで達したら、今度は、駆動モータ19を駆動し、送りネジ18を回転させて、架台9を水平移動させながら放電加工を続ける。その後、適宜、駆動モータ7を駆動させて、被加工物1を上下動させる。このように、取付台2とワイヤ電極8を相対的に移動させつつ、ワイヤ放電を続行することにより、被加工物1に所定幅の切削溝Dを有する加工軌跡20が形成される。ちなみに、所望の加工形状が被加工物1において複雑な形状である場合には、制御装置（図示せず）により昇降用及び水平移動用の両駆動モータ7、19を連携動作させればよい。

【0027】最後に、ワイヤ電極8により加工軌跡20の加工終了部20bが既に形成済の加工開始部20aに達し、加工開始部20aと加工終了部20bとが繋がることにより加工軌跡20bの形成が終了し、放電加工処理は終了する。そして、この加工軌跡20によって被加工物1は外側部分1aと中子部分1bとに分かれ。特に、図19に示すように、加工軌跡20の加工開始部20aを加工すべき所定形状の重心G位置よりも上方に設定し、加工軌跡20の順路を前記加工開始部20aに関する重心Gの回転モーメントの回転方向に対して逆方向となるように設定して、前記被加工物1にワイヤ放電による加工軌跡20を形成することにより、ワイヤ電極8の欠損事故等を防止でき、最後まで安定した放電加工が保障され、ワイヤ電極8による放電切削加工が円滑に実行される。そして、放電加工処理が終了し、加工軌跡20の形状が終了した時点では、切削溝Dの幅だけ被加工物1の中子部分1bは落下をし、そのまま、外部部分1a内に保持される。

【0028】次に、この中子部分1bを除去する動作について説明する。図2は、図1に示したワイヤ放電加工装置による中子部分1bの除去動作を示す主要部正面図である。なお、図中、上記実施例と同一符号及び記号は上記実施例の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものである。この実施例におけるワイヤ放電加工装置は、上述したように、回転支持台21及び駆動モータ22からなる回転手段と自動排出シーダ23を有している。上記のような手順により加工軌跡20を形成した後、この回転手段が作動し、取付台2を被加工物1とともにワイヤ電極8の走行方向に対して垂直な水平軸を中心に回転させる。この手順は、まず、加工処理が完了した時点でワイヤ電極8を切断する。この切断処理は自動結線手段13、14により自動的に実行される。続いて、取付台2によって支持されている被加工物1を回転支持台21に取付けられた駆動モータ22を駆動することにより、この駆動モータ22に連結された回転軸(図示せず)を中心として、取付台2及び被加工物1を回転させる。この回転により、被加工物1の外部部分1a及び中子部分1bは共に回転するが、ある角度まで回転すると中子部分1bは自重によって外部部分1aから自動的に滑り出る。

【0029】このように、実施例では、被加工物1の中子部分1bを簡単に除去でき、更に自動排出シーダ23により、例えば、外側部分1aと中子部分1bとを切り離す上記加工工程が終了した後、次の加工工程に連続して移行する場合等において極めて都合が良いため、ワイヤ放電加工装置の完全無人自動化の推進に大いに貢献できる。

【0030】特に、ワイヤ放電加工装置を使用して、1個の被加工物1から独立した複数個の加工物を断続的に放電加工していくような場合、1個の加工処理が終了するたび毎に中子部分1bを除去する必要がなく、複数個全ての加工処理が終了した後に、まとめて一度に中子部分1bを除去でき、更に除去した中子部分1bを自動排出シーダ23によって自動的にワイヤ放電加工装置の外側に排出できるので、全加工時間の短縮化を促進することもできる。また、万一、中子部分1bが被加工物1から切り抜かれていない箇所があつても、ワイヤ放電加工装置に損傷を及ぼすこともない。

【0031】上記のように、この実施例のワイヤ放電加工装置は、被加工物1を挟んで略水平位置に支持される一対の自動結線手段13、14と、前記一対の自動結線手段13、14間に略水平に走行するワイヤ電極8と、前記一対の自動結線手段13、14間に被加工物1を略垂直に支持する取付台2と、前記取付台2とワイヤ電極8とを相対的に移動させて、加工軌跡20の加工開始部20aを加工すべき所定形状の重心G位置よりも上方に設定し、加工軌跡20の順路を前記加工開始部20aに関する重心Gの回転モーメントの回転方向に対して逆方

向となるように設定して前記被加工物1にワイヤ放電による加工軌跡20を形成する駆動手段と、前記加工軌跡20形成後に、前記取付台2を被加工物1とともにワイヤ電極8の走行方向に対して垂直な水平軸を中心に回転させる回転手段とを備えている。

【0032】そして、略水平位置に支持される一対の自動結線手段13、14間に被加工物1を取付台2により略垂直に支持し、この自動結線手段13、14間に略水平にワイヤ電極8を走行させて、前記取付台2とワイヤ電極8とを相対的に移動し、前記被加工物1にワイヤ放電による加工軌跡20を形成するものであるから、放電加工処理中は、加工軌跡20によって切り離されるべき被加工物1の中子部分1bは外部部分1a内に載置された状態で支持されている。

【0033】また、この加工軌跡20を形成した後には、前記取付台2を被加工物1とともにワイヤ電極8の走行方向に対して垂直な水平軸を中心に回転させるものであるから、放電加工処理後においては、この被加工物1の中子部分1bは自重によって外部部分1aから自動的に滑り出る。従って、加工処理後の被加工物1の中子部分1bを簡単に除去でき、更に自動排出シーダ23により中子部分1bをワイヤ放電加工装置の外側に排出でき、連続した複数の加工工程に対する完全無人自動加工処理を実行する場合等に極めて都合がよい。

【0034】〔実施例2〕図3は、この発明の他の実施例(実施例2)であるワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。なお、図中、1～22は上記実施例1の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、重複する説明を省略する。23は傾斜角度の付いた自動排出シーダ、25はノズル(エアーまたは水溶液を用いたもの)であり、自動排出シーダ23の上部に配置し、被加工物1の中子部分1bの上部側面にエアーや水溶液を排出することにより中子部分1bが滑り落ち易いようにしたものである。図4は、図3に示したワイヤ放電加工装置による中子部分1bの除去動作を示す主要部正面図である。なお、図中、上記実施例と同一符号及び記号は上記実施例の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものである。

【0035】〔実施例3〕図5は、この発明の他の実施例(実施例3)であるワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。なお、図中、1～22は実施例1の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、重複する説明を省略する。23は傾斜角度の付いた自動排出シーダ、23aは被加工物1の中子部分1bが自重により滑り落ち易いように取付けられた丸棒(SUS磨き鋼、プラスチック製など滑り易い材質により構成されている)であり、25はノズル(エアーまたは水溶液を用いたもの)であり、自動排出シーダ23の上部に配置し、被加工物1の中子部分1bの上部側面にエアーや水溶液を排出することにより中子部分

1 bが滑り落ち易いようにしたものである。図6は、図5に示したワイヤ放電加工装置による中子部分1 bの除去動作を示す主要部正面図である。なお、図中、上記実施例と同一符号及び記号は上記実施例の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものである。

【0036】〔実施例4〕図7は、この発明の他の実施例(実施例4)であるワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。なお、図中、1～22は実施例1の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、重複する説明を省略する。23は稼働式の自動排出シャータ、24は自動排出シャータ23を上下に稼働させるためのヒンジであり、被加工物1の中子部分1 bが自重により滑り落ち易いようにしたものである。図8は、図7に示したワイヤ放電加工装置による中子部分1 bの除去動作を示す主要部正面図である。なお、図中、上記実施例と同一符号及び記号は上記実施例の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものである。

【0037】〔実施例5〕図9は、この発明の他の実施例(実施例5)であるワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。なお、図中、1～22は実施例1の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、重複する説明を省略する。23は稼働式の自動排出シャータ、23aは被加工物1の中子部分1 bが自重により滑り落ち易いように取付けられた丸棒(SUS磨き鋼、プラスチック製など滑り易い材質により構成されている)であり、24は自動排出シャータ23を上下に稼働させるためのヒンジであり、被加工物1の中子部分1 bが自重により滑り落ち易いように構成したものである。図10は、図9に示したワイヤ放電加工装置による中子部分1 bの除去動作を示す主要部正面図である。なお、図中、上記実施例と同一符号及び記号は上記実施例の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものである。

【0038】〔実施例6〕図11は、この発明の他の実施例(実施例6)であるワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。なお、図中、1～22は実施例1の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、重複する説明を省略する。23は稼働式の自動排出シャータ、23aは被加工物1の中子部分1 bが自重により滑り落ち易いように取付けられた丸棒(SUS磨き鋼、プラスチック製など滑り易い材質により構成されている)である。24は自動排出シャータ23を上下に稼働させるためのヒンジ、25はノズル(エアーまたは水溶液を用いたもの)であり、稼働式の自動排出シャータ23の上部に配置し、被加工物1の中子部分1 bが自重により滑り落ち易いようにしたものである。図12は、図11に示したワイヤ放電加工装置による中子部分1 bの除去動作を示す主要部正面図である。なお、図中、上記実施例と同一符号及び記号は上記実施例の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものである。

【0039】〔実施例7〕図13は、この発明の他の実施例(実施例7)であるワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。なお、図中、1～22は上記実施例1の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、重複する説明を省略する。23は傾斜角度の付いた自動排出シャータ、26はブッシャーであり、自動排出シャータ23の後部に配置し、シリンドラ27(エアー圧または液圧を用いたもの)の前後移動運動により、被加工物1の中子部分1 bを自動排出シャータ23から排出するようにしたものである。図14は、図13に示したワイヤ放電加工装置による中子部分1 bの除去動作を示す主要部正面図である。なお、図中、上記実施例と同一符号及び記号は上記実施例の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものである。

【0040】〔実施例8〕図15は、この発明の他の実施例(実施例8)であるワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。なお、図中、1～22は実施例1の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、重複する説明を省略する。28はベルトコンベアであり、被加工物1の中子部分1 bを機械本体から排出するようにしたものである。図16は、図15に示したワイヤ放電加工装置による中子部分1 bの除去動作を示す主要部正面図である。なお、図中、上記実施例と同一符号及び記号は上記実施例の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものである。

【0041】〔実施例9〕図17は、この発明の他の実施例(実施例9)であるワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。なお、図中、1～23は実施例1の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、重複する説明を省略する。29は振動付加装置(例えば、低周波振動器)であり、被加工物1の中子部分1 bを自動排出シャータ23上において滑りやすくするために振動を自動排出シャータ23に附加するものである。なお、図中、上記実施例と同一符号及び記号は上記実施例の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものである。

【0042】〔実施例10〕図18は、この発明の他の実施例(実施例10)であるワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。なお、図中、1～23aは実施例1の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、重複する説明を省略する。29は振動付加装置(例えば、低周波振動器)であり、被加工物1の中子部分1 bを自動排出シャータ23上において滑りやすくするために振動を自動排出シャータ23に附加するものである。なお、図中、上記実施例と同一符号及び記号は上記実施例の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものである。

【0043】

【発明の効果】以上のように、この発明に係るワイヤ放電加工装置は、被加工物の両側に略水平位置に支持され

11

る一対の自動結線手段と、前記一対の自動結線手段間を略水平に走行するワイヤ電極と、前記一対の自動結線手段間で被加工物を略垂直に支持する取付手段と、前記取付手段とワイヤ電極とを相対的に移動させて前記被加工物にワイヤ電極による加工軌跡を形成する駆動手段と、前記取付手段を被加工物とともにワイヤ電極の走行方向に対して垂直な水平軸を中心に回転させる回転手段と、前記被加工物の切り離された内側（中子）部分をワイヤ放電加工装置内から自動排出する排出手段とを具備するため、安価に、且つ、装置の小型化を促進し、連続した複数の加工工程に対する完全無人自動加工処理を実行でき、作業効率を飛躍的に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るワイヤ放電加工装置（実施例1）の概略構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示したワイヤ放電加工装置の中子部分除去動作を示す要部正面図である。

【図3】この発明に係るワイヤ放電加工装置（実施例2）の概略構成を示す斜視図である。

【図4】図3に示したワイヤ放電加工装置の中子部分除去動作を示す要部正面図である。

【図5】この発明に係るワイヤ放電加工装置（実施例3）の概略構成を示す斜視図である。

【図6】図5に示したワイヤ放電加工装置の中子部分除去動作を示す要部正面図である。

【図7】この発明に係るワイヤ放電加工装置（実施例4）の概略構成を示す斜視図である。

【図8】図7に示したワイヤ放電加工装置の中子部分除去動作を示す要部正面図である。

【図9】この発明に係るワイヤ放電加工装置（実施例5）の概略構成を示す斜視図である。

【図10】図9に示したワイヤ放電加工装置の中子部分除去動作を示す要部正面図である。

【図11】この発明に係るワイヤ放電加工装置（実施例6）の概略構成を示す斜視図である。

【図12】図11に示したワイヤ放電加工装置の中子部分除去動作を示す要部正面図である。

【図13】この発明に係るワイヤ放電加工装置（実施例7）の概略構成を示す斜視図である。

* 【図14】図13に示したワイヤ放電加工装置の中子部分除去動作を示す要部正面図である。

【図15】この発明に係るワイヤ放電加工装置（実施例8）の概略構成を示す斜視図である。

【図16】図15に示したワイヤ放電加工装置の中子部分除去動作を示す要部正面図である。

【図17】この発明に係るワイヤ放電加工装置（実施例9）の概略構成を示す斜視図である。

【図18】この発明に係るワイヤ放電加工装置（実施例10）の概略構成を示す斜視図である。

【図19】この発明に係るワイヤ放電加工装置の放電加工処理による被加工物及び加工軌跡を示す正面図である。

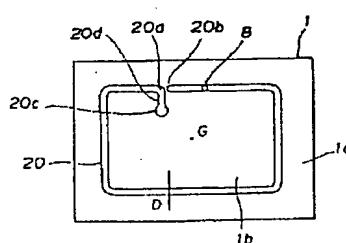
【図20】従来におけるワイヤ放電加工装置の概略構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

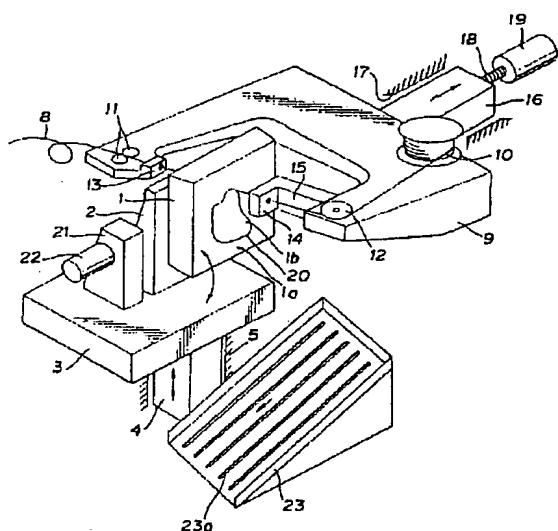
- 1 被加工物
- 1a 外側部分
- 1b 内側（中子）部分
- 2 取付台
- 3 上下移動台
- 6 送りネジ
- 7 駆動モータ
- 8 ワイヤ電極
- 13 自動結線手段
- 14 自動結線手段
- 18 送りネジ
- 19 駆動モータ
- 20 加工軌跡
- 21 回転支持台
- 22 駆動モータ
- 23 自動排出シャーティ
- 24 ヒンジ
- 25 ノズル
- 26 ブッシャー
- 27 シリンダ
- 28 ベルトコンベア
- 29 振動付加装置

*

【図19】

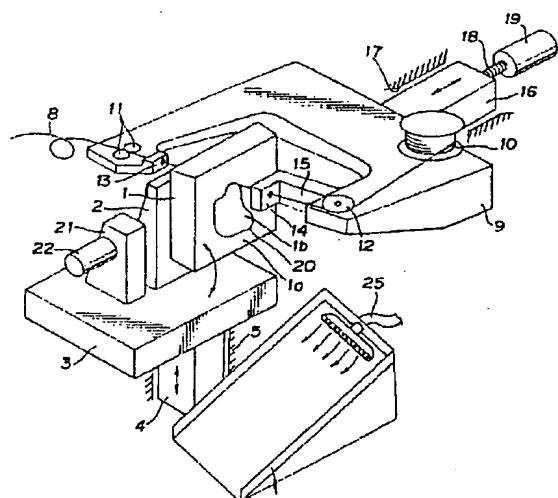


【図1】



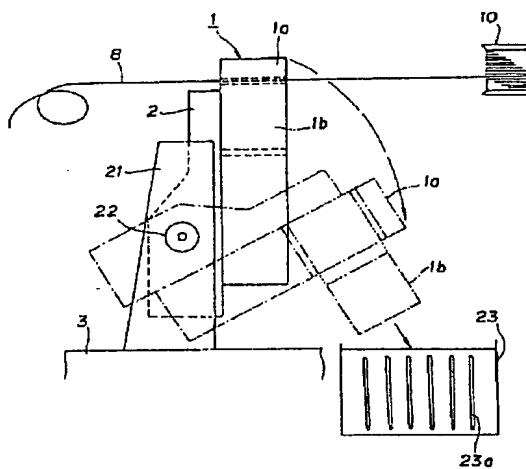
- | | |
|-------------|------------|
| 1:被加工物 | 18:送りねじ |
| 10:外側部分 | 19:駆動モータ |
| 1b:内側(中子)部分 | 20:加工軌跡 |
| 2:取付台 | 21:回転支点台 |
| 3:上下移動台 | 22:駆動モータ |
| 8:ワイナ電巻 | 23:自動排出シーダ |
| 13:自動結線手段 | 23a:丸棒 |
| 14:自動結線手段 | |

【図3】

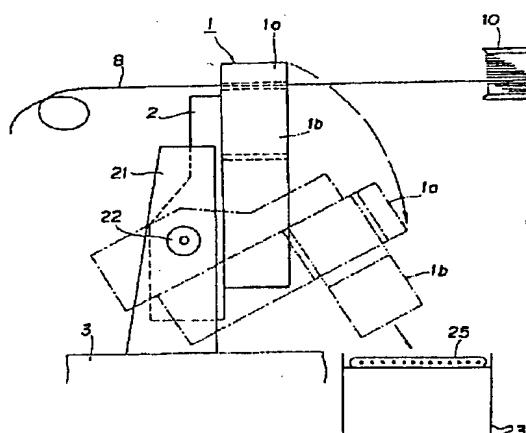


25:ノズル

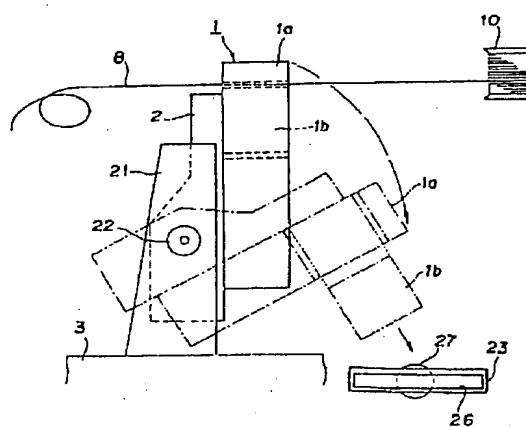
【図2】



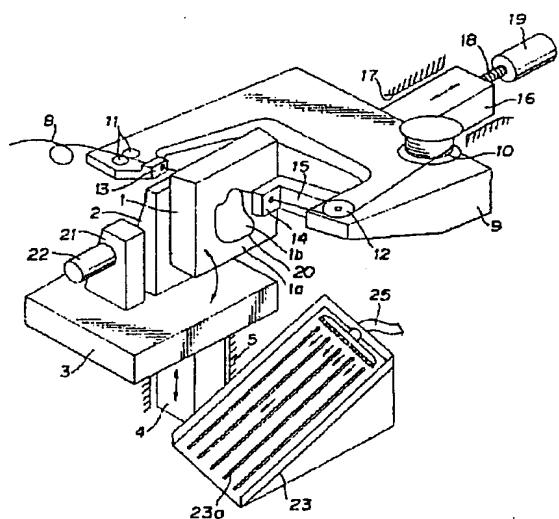
【図4】



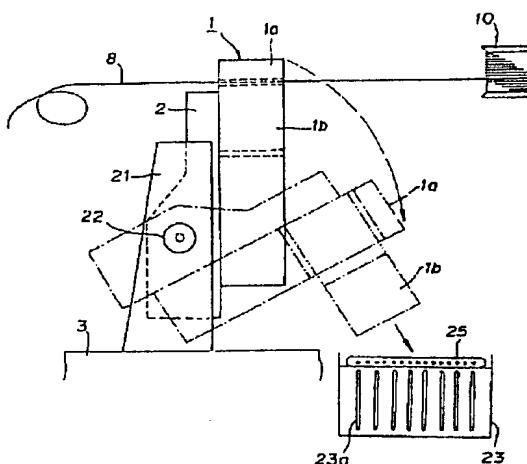
【図14】



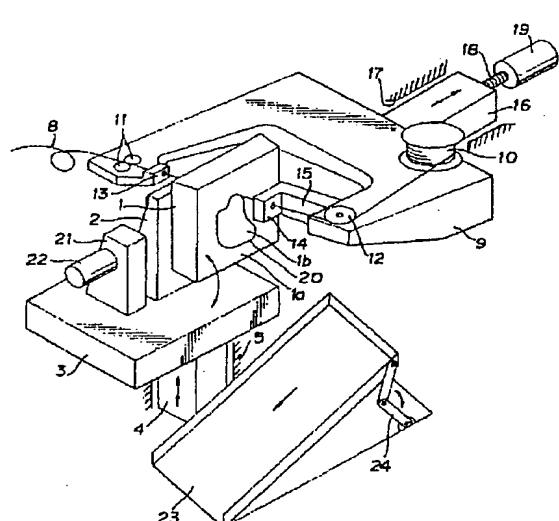
【図5】



【図6】

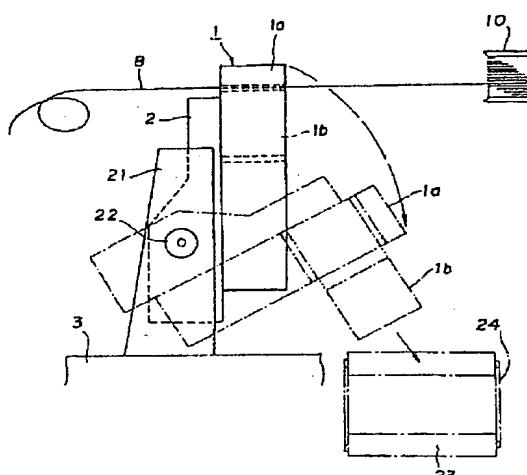


【図7】

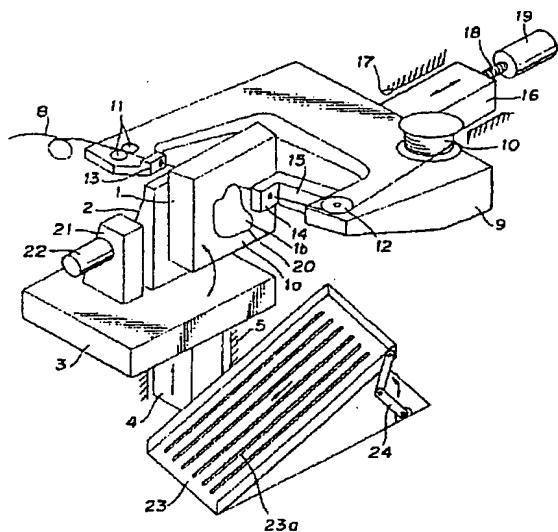


24:ヒンジ

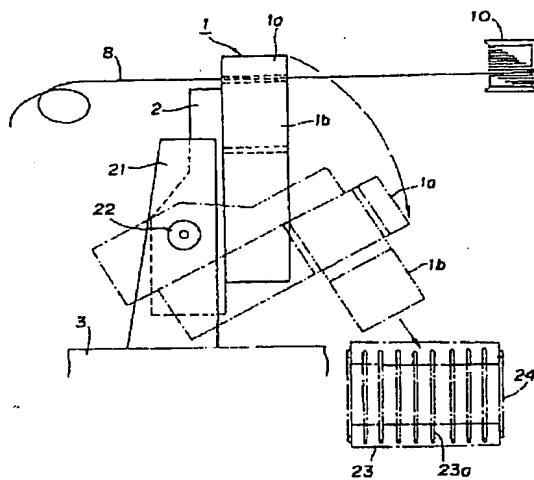
【図8】



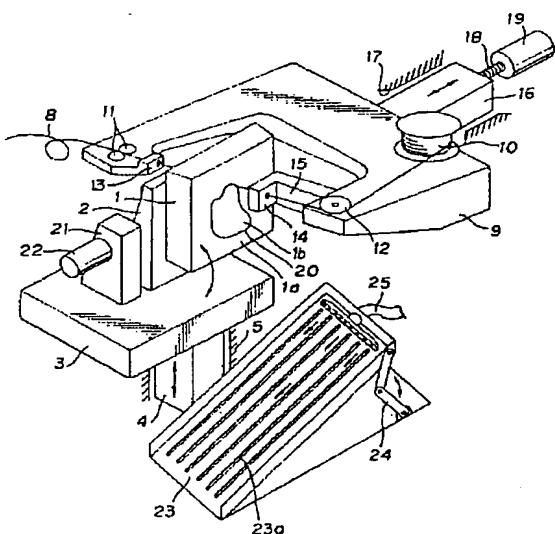
【図9】



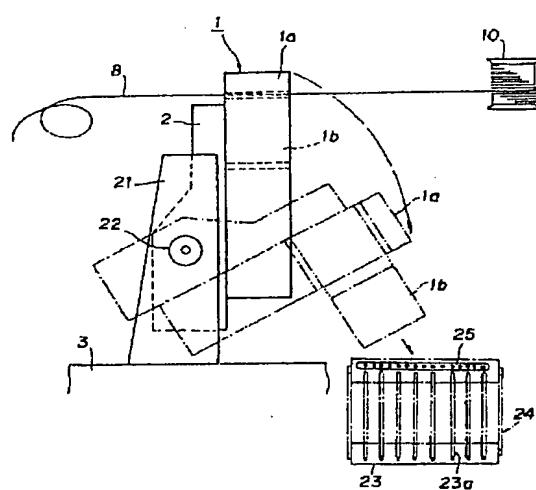
【図10】



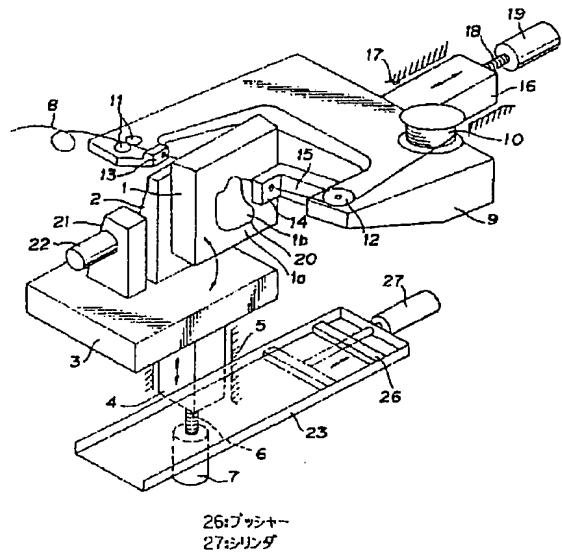
【図11】



【図12】

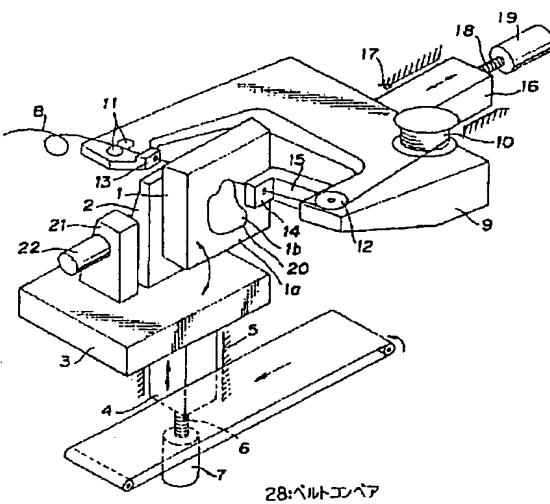


【図13】



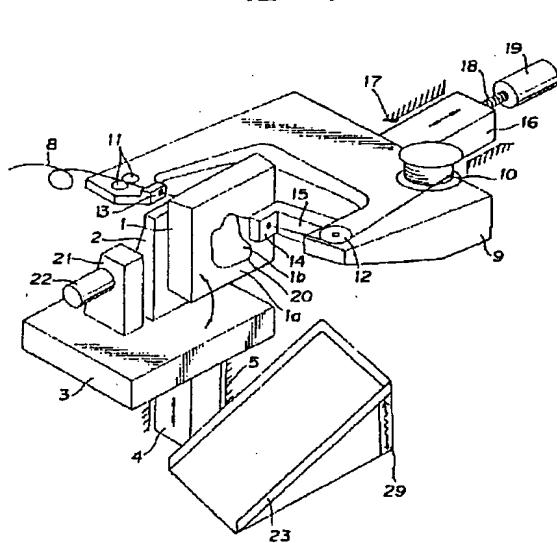
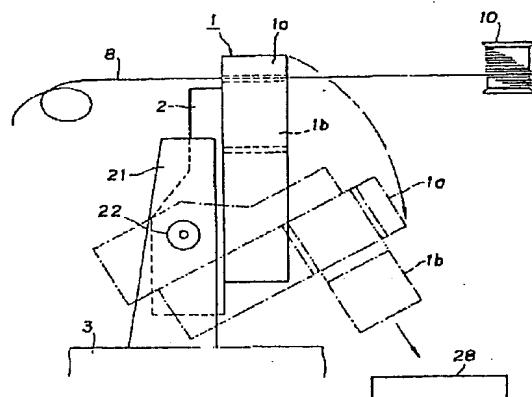
26:ブッシャー
27:シリンダ

【図15】



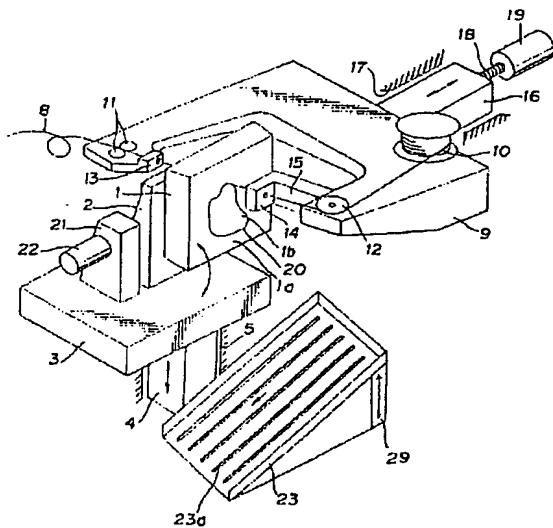
28:ベルトコンベア

【図16】



29: 既物付加基板

【図18】



【図20】

